

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 01-253841

(43)Date of publication of application : 11.10.1989

(51)Int.Cl.

G11B 7/13  
G11B 7/135

(21)Application number : 63-080763

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 31.03.1988

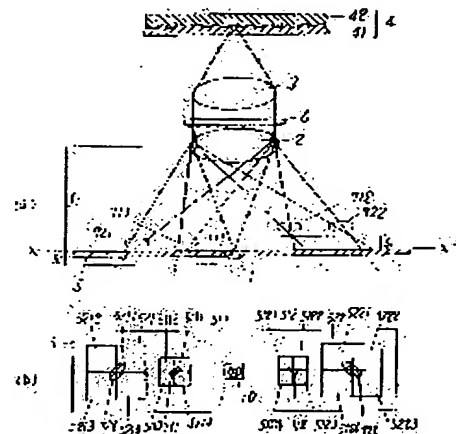
(72)Inventor : KADOWAKI SHINICHI  
KANEUMA YOSHIAKI  
KATO MAKOTO  
HOSOMI TETSUO

## (54) LIGHT-RECEIVING DEVICE USING HOLOGRAM AND OPTICAL HEAD DEVICE

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To improve light using efficiency and to enlarge the strength of a control signal by making not only primary diffracted light beams but also high-order diffracted light beams which are more than secondary in a hologram element incident on photodetectors provided on the same substrate at the time of detecting a focus error signal or a tracking error signal.

**CONSTITUTION:** Beams from a semiconductor lens 1 generating coherent beams are set to be parallel beams in a collimate lens 2, and they are converged on a disk 4 by a lens 3. At that time, the hologram element 6 in which a wave front including astigmatism is provided between the lenses 2 and 3, and reflected light beams from the substrate 4 are again made incident on the element 6 through the lens 3, whereby not only zero-order transmitted light beams but also the wave front of the diffracted light beams having  $\pm 1W \pm n$ -order astigmatism are generated. Next, the transmitted light beams and the diffracted light beams are made incident on plural first four detectors 511W5114 provided on a photo disk 5, and astigmatism reproduced image corresponding to the defocus state of the disk is generated.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑤Int. Cl.  
G 11 B 7/13  
7/135

⑨発明の名称  
ホログラムを用いた受光装置及び光ヘッド装置

②特 頭 昭 63-80763

②出 庫 昭63(1988)3月31日

○代表	明者	門	一	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
○代表	明者	金馬	明威	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
○代表	明者	加藤	威	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
○代表	明者	細英	哲雄	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
○代表	順人	松下電器産業株式会社		大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
○代表	理人	井理士 中尾敏男		大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内

蘇 東 坡

家庭の来世

1. 発明の名称  
光密度・大容量の記録媒体として、ビット状パターンを用いる光メモリ技術は、ディジタルオーディオディスク、ビデオディスク、文書ファイルディスク、さらにはデータファイルと用途を拡張しつつ、実用化されてきている。ミクロンオーダーに致された光ビームを介して情報の記録再生が高度な制御のもとに首尾よく進行されるメカニズム

(2) コヒーレントビームもしくは準単色のビームを有する光源と、前記光源からのビームを受け光記憶媒体上へ微小スポットに収束する光光学系と、前記光記憶媒体で反射したビームを受け回折光学系を発生させて受光する特許請求の範囲第1項に記載の受光装置を具備した光ヘッド装置。

3. 発明の詳細な説明

図面上の利用分野

本発明は、光ディスクあるいは光カードなど、光媒体もしくは光磁気媒体上に記憶される光文字情報を記憶・再生あるいは消去可能な光ピックアップ装置に関するものである。

7で左方の四分の一長板(1/4λ板)18に透過し、反射する。1/4λ板18を通過した円偏光線は、レンズ3で大半1/4μ程度のスポットに収まれ、光起電媒体面4上に到達し、ビット状パターン40を形成する。媒体面で反射・回折された光量は、両ビレンズ3を逆に通んで1/4λ板18を通過すると垂直偏光の平行ビームとなり、偏光ビームスプリッター107を通過してビームスプリッター19で2方向に分割される。一方の反射光は偏光レンズ20、ならびに半波長を符号する円柱状レンズ21を通過して四分割フォトディテクタ55に入射し、フォーカス(焦点)調整(以下PEと略す)信号を生成される。他方の透過光は、フォーワードパターン56のまま、トラッキング調整(以下TEと略す)信号検出用の二分割フォトディテクタ57に入る。

ここで、1/λ入版18は、四光ビームスプリッター107と組み合わせることによって、光量の利用効率を高めることと同時に、半導体レーザーの光を抑制して、信号光成分に不要なノイズが抑

はて所定の総合性能を発揮させるためには、設立・調整にも多くの時間と複雑な検査・測定制度を要すること、表3に商品的小型化に障害があるところから、全光学系的小型化にも大きな研究がある。

上記課題の解決方法として、1枚のホログラム  
素子にファネーカスおよびトラッキング制御用の所  
定波面を記録しておき、光ヘッドの読み取りレ  
ーで再生される各波面を光検出器に導く技術が最  
も採用されている。いこ

- 1) 特開 昭52-108908号, 大井上, 永井
- 2) 特開 昭52-10850号, 大井上, 永井
- 3) 特開 昭61-79677号, 松下, 坂巳
- 4) Y. Kikura et al., "High Performance Optical Read using Optimized Holographic Optical Element", プロシーディング オブ サ インターナショナル シンポジウム オン オプティカルメモリ (Proc. of the International Symposium on Optical Memory, Tokyo, Sept. 16-18, 1987 (p. 11)

加しないための工夫である。しかし、厚生専用予  
イスクのOPUでは、光重合計に余裕があり、1/  
μm板と露光ビームスプリッタを置くことが可能で  
あり、特に小型化、低価格化のためには、部品の  
省略、複合化が図られている。

免明が解決しようとする課題

しゆしなみら、同生専用OPUにおいても、と  
ーム分割手段、非収束あるいはナイフエッジ注  
などによる第2制御手段、またトラッキング制御  
手段を独立、もしくは結合して構成する必要が  
ある。そのために従来用いられてきた光學部品は、  
ドームスプリング、レンズ、プリズム等いずれも  
大量に製作・組立・調整することは容易ではなく、  
小型化、低価格化、量産性、高信頼性の面で問題  
があった。

これらの問題が生じる共通の理由として、第1に高純度の平面あるいは非平面を要する光学部品は、多くの工程を経て初めて所望の加工が実現されるのでプレス平段等を用いるが如き生産が一層困難であること、第2に多数の部品を組み合わ

5) K. Tatsuami et al., "A Multi-functional Reflection Type Grating Lens for the CD Optics Head", プロシーディング オフ サ インター ナショナル シンポジウム オン オプティカル モリ (Proc. of the International Symposium on Optical Memory), Tokyo, Sept. 18-19, 1987 (p. 17)

上記のうち、4)はF波信号をモダルナイフエツツで、T波信号をファーフールド(ホログラム素子面)上に現れたスリット格子からの回折強度によって検出する方法であり、図はすべて10例に示すように非点収差面を四分割フォディテリタ55で受光した図号から検出してF波信号及びT波信号を検出するものである。ところが、各方式ともホログラム素子の1次回折光のを利用して信号の検出を行っているために光の利用率が悪くその結果検出感度が低くなっており従来のOPU制度と同程度の信号強度を得るためには光量の出力を大きくする必要がある。光であるレーザの出力の増加は消費電力、体積、

特開平1-253841(4)

第一図は、本発明の一次施例によるOPP装置の概略構成を示す。同図(a)において、1はコ

波長  $\lambda$  (nm) は、 $\lambda_1 = 800$  nm、 $\lambda_2 = 700$  nm、 $\lambda_3 = 600$  nm、 $\lambda_4 = 500$  nm、 $\lambda_5 = 400$  nm、 $\lambda_6 = 300$  nm、 $\lambda_7 = 200$  nm、 $\lambda_8 = 100$  nm、 $\lambda_9 = 50$  nm、 $\lambda_{10} = 20$  nm、 $\lambda_{11} = 10$  nm、 $\lambda_{12} = 5$  nm、 $\lambda_{13} = 2$  nm、 $\lambda_{14} = 1$  nm、 $\lambda_{15} = 0.5$  nm、 $\lambda_{16} = 0.2$  nm、 $\lambda_{17} = 0.1$  nm、 $\lambda_{18} = 0.05$  nm、 $\lambda_{19} = 0.02$  nm、 $\lambda_{20} = 0.01$  nm、 $\lambda_{21} = 0.005$  nm、 $\lambda_{22} = 0.002$  nm、 $\lambda_{23} = 0.001$  nm、 $\lambda_{24} = 0.0005$  nm、 $\lambda_{25} = 0.0002$  nm、 $\lambda_{26} = 0.0001$  nm、 $\lambda_{27} = 0.00005$  nm、 $\lambda_{28} = 0.00002$  nm、 $\lambda_{29} = 0.00001$  nm、 $\lambda_{30} = 0.000005$  nm、 $\lambda_{31} = 0.000002$  nm、 $\lambda_{32} = 0.000001$  nm、 $\lambda_{33} = 0.0000005$  nm、 $\lambda_{34} = 0.0000002$  nm、 $\lambda_{35} = 0.0000001$  nm、 $\lambda_{36} = 0.00000005$  nm、 $\lambda_{37} = 0.00000002$  nm、 $\lambda_{38} = 0.00000001$  nm、 $\lambda_{39} = 0.000000005$  nm、 $\lambda_{40} = 0.000000002$  nm、 $\lambda_{41} = 0.000000001$  nm、 $\lambda_{42} = 0.0000000005$  nm、 $\lambda_{43} = 0.0000000002$  nm、 $\lambda_{44} = 0.0000000001$  nm、 $\lambda_{45} = 0.00000000005$  nm、 $\lambda_{46} = 0.00000000002$  nm、 $\lambda_{47} = 0.00000000001$  nm、 $\lambda_{48} = 0.000000000005$  nm、 $\lambda_{49} = 0.000000000002$  nm、 $\lambda_{50} = 0.000000000001$  nm、 $\lambda_{51} = 0.0000000000005$  nm、 $\lambda_{52} = 0.0000000000002$  nm、 $\lambda_{53} = 0.0000000000001$  nm、 $\lambda_{54} = 0.00000000000005$  nm、 $\lambda_{55} = 0.00000000000002$  nm、 $\lambda_{56} = 0.00000000000001$  nm、 $\lambda_{57} = 0.000000000000005$  nm、 $\lambda_{58} = 0.000000000000002$  nm、 $\lambda_{59} = 0.000000000000001$  nm、 $\lambda_{60} = 0.0000000000000005$  nm、 $\lambda_{61} = 0.0000000000000002$  nm、 $\lambda_{62} = 0.0000000000000001$  nm、 $\lambda_{63} = 0.00000000000000005$  nm、 $\lambda_{64} = 0.00000000000000002$  nm、 $\lambda_{65} = 0.00000000000000001$  nm、 $\lambda_{66} = 0.000000000000000005$  nm、 $\lambda_{67} = 0.000000000000000002$  nm、 $\lambda_{68} = 0.000000000000000001$  nm、 $\lambda_{69} = 0.0000000000000000005$  nm、 $\lambda_{70} = 0.0000000000000000002$  nm、 $\lambda_{71} = 0.0000000000000000001$  nm、 $\lambda_{72} = 0.00000000000000000005$  nm、 $\lambda_{73} = 0.00000000000000000002$  nm、 $\lambda_{74} = 0.00000000000000000001$  nm、 $\lambda_{75} = 0.000000000000000000005$  nm、 $\lambda_{76} = 0.000000000000000000002$  nm、 $\lambda_{77} = 0.000000000000000000001$  nm、 $\lambda_{78} = 0.0000000000000000000005$  nm、 $\lambda_{79} = 0.0000000000000000000002$  nm、 $\lambda_{80} = 0.0000000000000000000001$  nm、 $\lambda_{81} = 0.00000000000000000000005$  nm、 $\lambda_{82} = 0.00000000000000000000002$  nm、 $\lambda_{83} = 0.00000000000000000000001$  nm、 $\lambda_{84} = 0.000000000000000000000005$  nm、 $\lambda_{85} = 0.000000000000000000000002$  nm、 $\lambda_{86} = 0.000000000000000000000001$  nm、 $\lambda_{87} = 0.0000000000000000000000005$  nm、 $\lambda_{88} = 0.0000000000000000000000002$  nm、 $\lambda_{89} = 0.0000000000000000000000001$  nm、 $\lambda_{90} = 0.00000000000000000000000005$  nm、 $\lambda_{91} = 0.00000000000000000000000002$  nm、 $\lambda_{92} = 0.00000000000000000000000001$  nm、 $\lambda_{93} = 0.000000000000000000000000005$  nm、 $\lambda_{94} = 0.000000000000000000000000002$  nm、 $\lambda_{95} = 0.000000000000000000000000001$  nm、 $\lambda_{96} = 0.0000000000000000000000000005$  nm、 $\lambda_{97} = 0.0000000000000000000000000002$  nm、 $\lambda_{98} = 0.0000000000000000000000000001$  nm、 $\lambda_{99} = 0.00000000000000000000000000005$  nm、 $\lambda_{100} = 0.00000000000000000000000000002$  nm、 $\lambda_{101} = 0.00000000000000000000000000001$  nm、 $\lambda_{102} = 0.000000000000000000000000000005$  nm、 $\lambda_{103} = 0.000000000000000000000000000002$  nm、 $\lambda_{104} = 0.000000000000000000000000000001$  nm、 $\lambda_{105} = 0.0000000000000000000000000000005$  nm、 $\lambda_{106} = 0.0000000000000000000000000000002$  nm、 $\lambda_{107} = 0.0000000000000000000000000000001$  nm、 $\lambda_{108} = 0.00000000000000000000000000000005$  nm、 $\lambda_{109} = 0.00000000000000000000000000000002$  nm、 $\lambda_{110} = 0.00000000000000000000000000000001$  nm、 $\lambda_{111} = 0.000000000000000000000000000000005$  nm、 $\lambda_{112} = 0.000000000000000000000000000000002$  nm、 $\lambda_{113} = 0.000000000000000000000000000000001$  nm、 $\lambda_{114} = 0.0000000000000000000000000000000005$  nm、 $\lambda_{115} = 0.0000000000000000000000000000000002$  nm、 $\lambda_{116} = 0.0000000000000000000000000000000001$  nm、 $\lambda_{117} = 0.00000000000000000000000000000000005$  nm、 $\lambda_{118} = 0.00000000000000000000000000000000002$  nm、 $\lambda_{119} = 0.00000000000000000000000000000000001$  nm、 $\lambda_{120} = 0.000000000000000000000000000000000005$  nm、 $\lambda_{121} = 0.000000000000000000000000000000000002$  nm、 $\lambda_{122} = 0.000000000000000000000000000000000001$

5214, 5221, 5222, 5223, 5224と発光点100の両極を示している。この図ではデキサルのデキサールは適に対応したデキサールデキサルの赤点位置を示している。図中、デキサールデキサルの赤点位置の人物と一ムの方は711及び721のごとくなり、共に波長712及び722と共に発光点を通る直線X-Y上に重なり、

第2図は本発明の第1の実施態を示す断面図である。第1実施態では酒造用アルコール系を用いているのに対し、本実施態では反相型アルコール系系66を使って光量を $\alpha \approx 90^\circ$ として所り出している。またコリメートレンズを使用せず対物レンズ系30だけで加減光系系を減低して、小型化を計り、部品点数をより少なくしている。

第3図は本発明のさらに別の実施例を説明したもので、先の2例と異なる点は、先端10の柱筋とは分離された筐体で囲繞してA711, 711-2, 721及び722を穿通するように透光ビーズA719から106と被覆板9を設けていること

5212, 5213, 5214, 5221, 5222, 5223, 5224で読出される1-4711, 712, 721, 722及びフオテテテテ500で読出される0次元700の関係を模式的に統一般的に表している。第4図(b)はデイス上に合意点のヌボットが形成された場合であり、第4図(a)及び(c)は各々逆位相でのデフオ一カス状態を示す。フオ一カス状態の特性(いわゆるS字特性)は第10図に示すように昇電圧波被面をいづれかの四分割フオテテテテで受光した信号から推算して得ることである、これは熟知の技術である、このとき色々の4分割フオテテテテで受光した信号を推算することにより、によって得られたP位電位の和をとることにより

P/E倍率の出力数値は、1次目所託のみを利用して得られた場合と比べて増大する。さらに、投資家も利用してP/E倍率を算出した場合、フィナステクナクスの調整が多少ずれていても相補作用により、フィナステクス上に含意点のズボラが形成された時にはP/E倍率の出力はほぼ0となりしたがってデプ

の端子を現しており、第6図(b)はデイスク上  
に各端点のノットが形成された状態、第6図(c)  
a)及び(c)は、各々逆位相でのデフオーカス  
状態を示す。R信号はフオートイテラクテ  
0を用いて検出する。P信号は、第7図Aもし  
くはA'の知覚信号出力が片側のフオートイテ  
ラクテ0.12もしくは5.015より得られ、もしA  
-A'の差動出力を利用すれば、図のように作動  
域は増大されることがわかる。また、別の方法と  
して一方の共役像の中央面、例えばフオートイ  
テラクテ0.12の出力Aにその周囲のフオートイ  
テラクテ0.11、5.013の各出力を差算して加算  
すればBの如き出力特性が得られる。同様に、他  
方の共役像からもフオートイテラクテ0.15の出  
力A'にその周囲のフオートイテラクテ0.14、  
5.016の各出力を差算して加算すればB'の如  
くBと対称的な出力が得られるので再び差動をと  
ればB-B'より更に広大された作動域を得るこ  
とも可能である。第6図に示したような再生像の  
場合には、高次の回折光も例えば第6図に示した

華族のファティテクタクにより輸出することゝ可  
能なのでファティテクタクの構造は簡便化される。  
また、其設備のファティテクタクもPE回路が  
採用されるように内部では増強すれば出力増強は  
いさゝかに可能となることとされてゐる。

第8図は例えば第3図(a)に示す光学系の構成において異なる位置に焦点を持つ2曲面を重畳させたホログラム素子を用いた場合に得られる再生像7000, 7111, 7112, 7121, 7122, 7211, 7212, 7221, 7222及びそれとのフोटディテクタ52の構成を要している。7000は0次元、1つの波面の再生像は7111が1次元所光、7211が2次の所光、7121, 7221がそれぞれ第2図所光の共役像であり、もう1つの波面の再生像は7112が1次元所光、7212が2次元所光、7122, 7222が共役像である。第8図(b)はディスク上に各位置のスポットが形成された状態、第8図(a)及び(c)は各々2次元期の状態を示す。P8番号は例えばフोटディテクタ520

の場合のフォニディテクタ上における再生値を示している。PE番号はフォニディテクタ5001、6002を用いて検出し、TE番号はフォニディテクタ541と542もしくは543と544とから変動検出する。この実施例で示したTE番号検出のためのスリット格子ホログラム素子も、本発明の装置の全ての実施例に組み合わせて実施可能である。

なお、本実施例に述べた構成では全てエ11及びエ12次の回折光を利用する場合について説明したが、エ3次以上の回折光をも利用することや、もしくは偏光側(例えば+側)のみの複数の回折光を利用することも可能であることは勿論言う筈でない。

光明の妙聖  
本覺明では2次以上の高次の回折光もしくはそ  
の共役像をも利用することにより以下に示す効果  
を有する。

(1) 回折格子によって制御ビームを生成した場合の弱点とされる制御信号の脆弱化に対して、

18と5021の運動出力をとることにより得られ、また、例えばフォトディテクタ5018の出力に5020、5022の出力を、5021の出力に5017、5019の出力をそれぞれ加算することにより運動出力は増大する。さらに其後側のフォトディテクタ5023、5024、5025、5026、5027、5028についても同様な演算を行い、その出力も利用すればP/E信号は増加する。勿論この場合にもフォトディテクタを常時の増成とすることにより、さらにディテクタ内部で増幅を行うことにより感度増大を図る。図2が本発明はされることは言うまでもない。

第9図は本発明の更に別の実施例を説明する概略図である。図面(a)はホログラム装置666の6つの製造領域区分を示し、フェーカス制御用による収差を含む面を記録した領域691、692及び693と単様な格子パターンを有する領域68、69とをそれぞれ示す。図面(b)は、例えば第3図(a)に示したOPUはホログラム装置666を用いた

本発明では光の利用効率が向上し通常のホログラム素子を用いても従来の素子と同等の性能を達成することとなる。

(Ⅱ) フェーカス調整(FE)箇所、トラッキング調整(TE)箇所もしくはさらに高周波情報(RF)箇所を1つの基板上に形成したフォトマスクで撮像できるため、光學系、調整が容易となり部品点数の減少、低価格化、小型化等が実現可能となる。

(四) 共役像も同時に差動検出することにより、  
P-E 感受特性に因するフォトリデクタの調整精  
度が大幅に緩和される。

(IV) 共振波も同時に差動検出することにより、  
F E 番号特性に関する光波の波長変動の許容範囲  
が大幅に緩和される。

(V) 共振機も同時に送電線出することにより、光源の減衰が変動したりもしくはディテクタの設定位置にずれが生じたとしてもFID信号はオフセットが極めて生じにくくなり、安定したフエーカー測値が可能となる。

#### 4. 図面の簡単な説明

特開平1-253841(6)

第1図(a)は本発明の一実施例を示す光ヘッド装置の概略構成図、同図(b)は同図(a)に示す光ヘッド装置におけるフォトリテクタと発光点の間接図、第2図は本発明の別の実施例を説明する光ヘッド装置の概略構成図、第3図(a)は本発明の他の実施例を説明する光ヘッド装置の概略構成図、同図(b)は同図(a)に示す光ヘッド装置におけるホログラム素子からの回折光とフォトリテクタの間接図、第4図(a),(b),(c)は本発明を説明する一実施例の原理図、第5図は本発明によるフォトリテクタの構成図、第6図(a),(b),(c)は本発明の別の実施例を説明するフォトリテクタの構成図、第7図は本発明の一実施例を説明するフェーカス調整装置の斜視図、第8図(a),(b),(c)は本発明の他の実施例を説明するフォトリテクタの構成図、同図(b)は同図(a)に示すホログラム素子を用いた光ヘッド装置における回折光とフォトリテクタの間接図、第10

代理人の氏名 弁理士 中尾敏男 区加！名

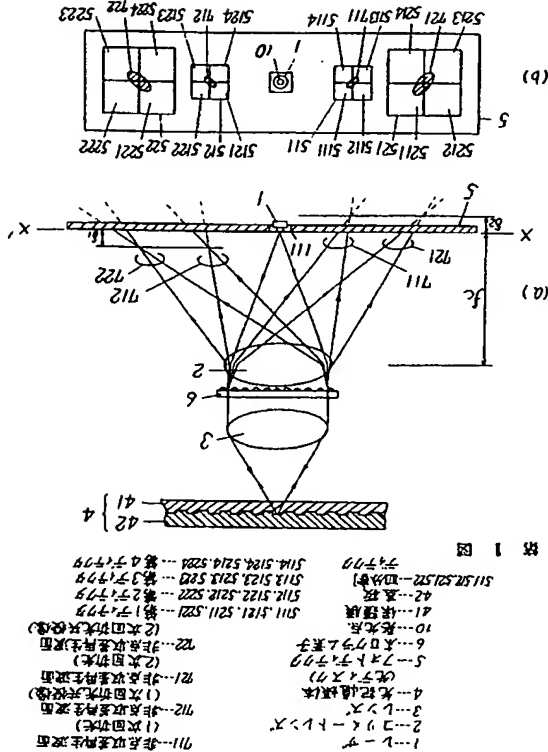
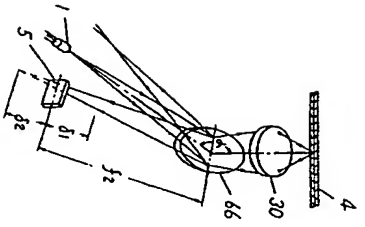


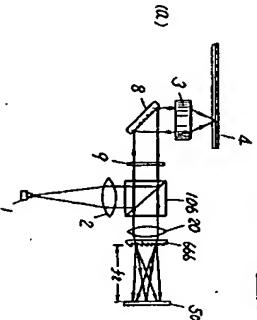
图 1-58

図 2



30 ... レーザ  
66 ... 反射型光導波管素子

図 3



8 ... 光源  
9 ... 1/4 波長板  
10 ... レーザ  
105 ... フォトリソグラフィ  
66 ... 反射型光導波管素子  
30 ... レーザ素子

図 5

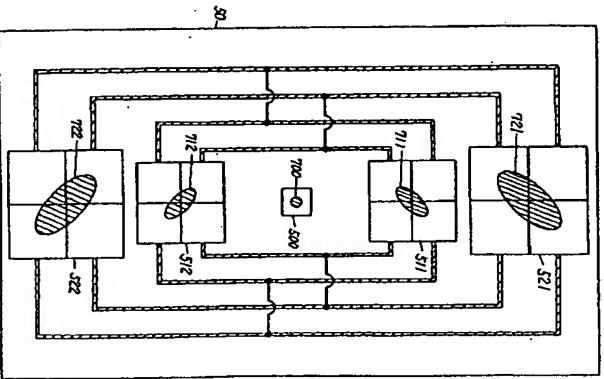


図 6

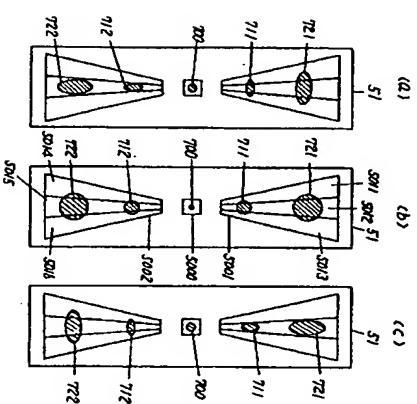


図 7

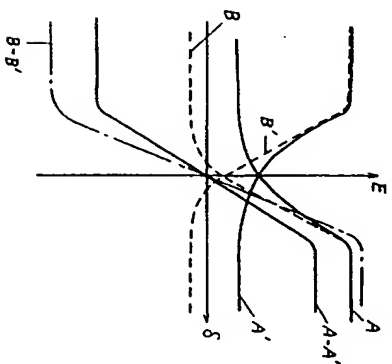


図 4

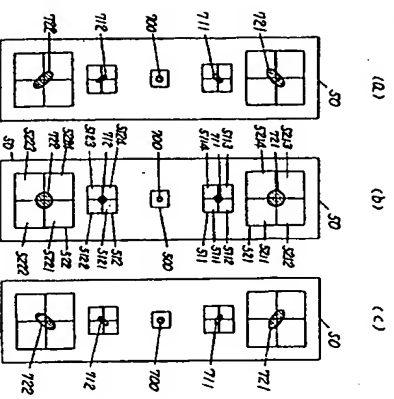


図 8

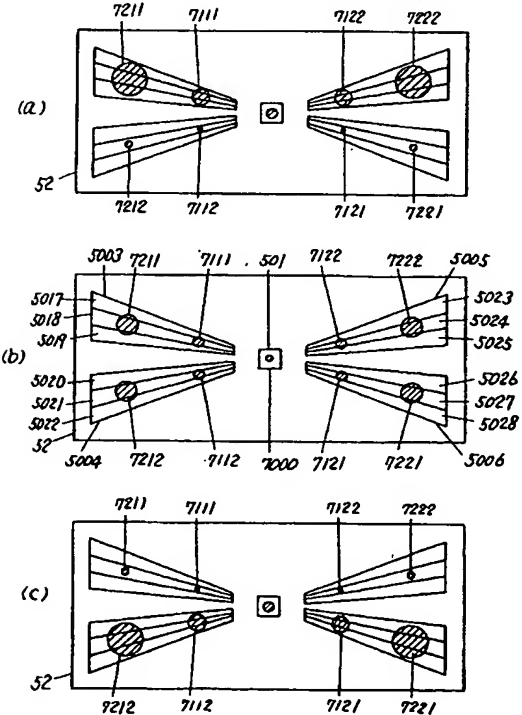


図9

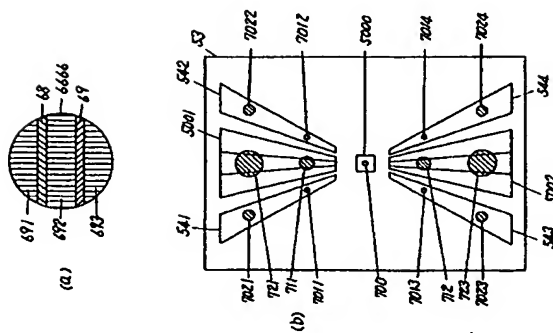
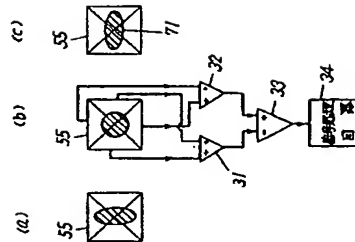


図10



- 31, 32 ... 加算回路  
33 ... 乗算回路  
34 ... 符号反転回路  
35 ... 四分割デマルチプレクサ  
71 ... 非点収差発生装置

- 1 ... 光源  
2 ... コリメートレンズ  
3 ... レンズ  
4 ... 光収差補正装置  
18 ... 1/4波長板  
19 ... ビームスプリッタ  
21 ... 円柱レンズ  
22 ... 2分割デマルチプレクサ  
40 ... ビット  
55 ... 4分割デマルチプレクサ  
107 ... 偏光ビームスプリッタ

図11

